

EXPRESS MAIL NO. EL 920 880 419 US

DATE OF DEPOSIT

6/29/01

Our File No. 9281-4130

Client Reference No. J US00035

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of:

Katsumasa Yoshii et al.

Serial No. To Be Assigned

Filing Date: Herewith

For: Reflector Providing Particularly High  
Reflectance in an Intended Viewing  
Angle and Reflection Type Liquid Crystal  
Display Device Using the Same

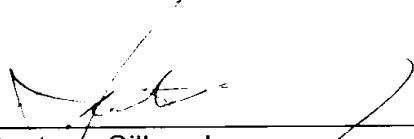
**SUBMISSION OF CERTIFIED COPIES OF PRIORITY DOCUMENTS**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Transmitted herewith are certified copies of priority documents Japanese  
Patent Application Nos. 2000-201529, filed July 3, 2000, and 2000-201530, filed  
July 3, 2000 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Gustavo Siller, Jr.  
Registration No. 32,305  
Attorney for Applicants

BRINKS HOFER GILSON & LIONE  
P.O. BOX 10395  
CHICAGO, ILLINOIS 60610  
(312) 321-4200



日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC978 U.S. PTO  
09/896165  
06/29/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月 3日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-201530

出 願 人

Applicant (s):

アルプス電気株式会社

2001年 4月 6日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2001-3027052

【書類名】 特許願

【整理番号】 J82919A1

【提出日】 平成12年 7月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/1335  
G02F 1/520

【発明の名称】 反射体および反射型液晶表示装置

【請求項の数】 9

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会  
社内

【氏名】 吉井 克昌

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会  
社内

【氏名】 森池 達哉

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会  
社内

【氏名】 表 研次

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会  
社内

【氏名】 鹿野 満

【特許出願人】

【識別番号】 000010098

【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704956

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 反射体および反射型液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基材の表面に光反射性を有する複数の凹部が形成され、これらの凹部はそれぞれ、凹面の 1 側部で傾斜角（曲面上の任意の点における接平面と基材表面とのなす角度の絶対値）が最大となるように形成されたことを特徴とする反射体。

【請求項 2】 前記各凹部は、凹面が単一の極小点（傾斜角がゼロとなる曲面上の点）を有するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の反射体。

【請求項 3】 前記最大傾斜角（絶対値）は、 $2^{\circ} \sim 80^{\circ}$  の範囲内とされたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の反射体。

【請求項 4】 前記最大傾斜角（絶対値）は、 $4^{\circ} \sim 35^{\circ}$  の範囲内とされたことを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載の反射体。

【請求項 5】 前記複数の凹部の深さは、 $0.1 \mu\text{m} \sim 3 \mu\text{m}$  の範囲内で不規則に形成されたことを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 のいずれかに記載の反射体。

【請求項 6】 前記複数の凹部は、互いに不規則に隣接して配置されたことを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 のいずれかに記載の反射体。

【請求項 7】 前記複数の凹部は、それぞれの凹面の最大傾斜角を有する側部が特定方向に配向するように形成されたことを特徴とする請求項 1 ～請求項 6 のいずれかに記載の反射体。

【請求項 8】 請求項 1 ～請求項 7 のいずれかに記載の反射体が装着されたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 9】 前記反射体が、前記複数の凹部がそれぞれの凹面の最大傾斜角を有する側部が一定方向に配向するように形成され、かつこの反射体が、それぞれの凹面の最大傾斜角を有する側部が観察者の視点から遠い側に配向するように装着されたことを特徴とする請求項 8 に記載の反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、反射体および反射型液晶表示装置に係わり、特に反射光を特定の視角から観察したとき、他の視角より明るく見えるような反射特性を有する反射体およびこの反射体を用いた反射型液晶表示装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

液晶表示装置には大別して透過型と反射型とがある。この内、反射型液晶表示装置は照明を外光に依存して視認するものであり、薄型軽量に構成できるので、携帯型コンピュータ、電算機、デジタル時計、通信機器、ゲーム機、計測器、電子掲示板などの電子機器の表示部として多く用いられている。

前記反射型液晶表示装置は、一例を図8に示すように、液晶層30を挟んで光透過性の表示側基板20と光反射性の反射側基板10とが対向配置されてなっている。表示側基板20の外側面は表示面になっていて、反射側基板10には反射層12が形成されている。この反射型液晶表示装置において、表示面から入射した外光は表示側基板20および液晶層30を透過して反射側基板10の反射層12によって反射され、その反射光が再び液晶層30を透過して表示面から出射することにより画像が視認される。

図8において反射側基板10は下層から順に、ガラス基板11、反射層12、介在層13、カラーフィルタ層14、平坦化層15、ITO (Indium Tin Oxide) 膜またはネサ膜などからなる透明電極16、および配向層17が積層され、また液晶層30を挟んで表示面側に対向配置される表示側基板20は、液晶層30の側から順に配向層21、絶縁層22、ITO膜またはネサ膜などからなる透明電極23、ガラス基板24、および光学変調層（偏光板、位相差板など）25が積層されてなっている。

## 【0003】

例示した液晶表示装置において、反射側基板10のカラーフィルタ層14はストライプ状に形成されたR（赤）、G（緑）、B（青）の着色膜が順次に平行配列されてなり、この各着色膜に対応してストライプ状の透明電極16が平行配列されている。また表示側基板20において透明電極23は、前記反射側基板の透

明電極 1 6 と直交するように平行配列され、この表示側透明電極 2 3 と反射側透明電極 1 6 とが交差する液晶層 3 0 の部分が各色に対応する画素を形成している。

#### 【0 0 0 4】

反射側基板 1 0 の反射層 1 2 は、大別して平滑反射型と拡散反射型とに分類できる。図 9 (a) に示す平滑反射型は、反射層 1 2 (a) の反射面が平滑に仕上げられていて、表示面に垂直な法線を挟む光の入射角（絶対値）と出射角（絶対値）とが等しくなっている。従ってこの表示面を観察するとき、光源と視点との位置関係から表示面の明るさにムラが生じ、また光源や観察者の顔が映り込んで視認性を低下させるという問題が起こる。この問題を解決するために拡散反射型では、図 9 (b) および図 1 0 に示すように、反射層 1 2 (b) の反射面に多数の微細な凹凸（図 1 0 では凹部 3 1 …）が不規則に隣接して形成されている。このために拡散反射型では一定角度で入射した外光がこの反射層 1 2 (b) の表面で乱反射して反射光が拡散し、視点を移動しても明るさがあまり変わらず、映り込みも少ない、いわゆる広視野角の反射型液晶表示装置が得られる。

#### 【0 0 0 5】

拡散反射型の反射層 1 2 (b) の材質、凹凸の形状や分布状態、凹凸の形成方法などについては、反射特性や生産性の観点から種々の提案がなされている。

凹凸の形成方法としては、例えば感光性樹脂層等からなる平板状の樹脂基材の表面にパターンマスクを通して光を照射し、現像処理によって隣接する多数の微細な球面状凹部 3 1 …を形成し、凹部が形成された表面にアルミニウムや銀などを蒸着またはメッキして鏡面化する方法、またはアルミニウム板や銀板などの平滑な基材表面に半球状先端を有するポンチ（打刻具）を押入して隣接する多数の微細な球面状凹部 3 1 …を形成する方法などが知られている。

前記凹部 3 1 …の形状は従来から、深さが  $0.1 \mu\text{m} \sim 3 \mu\text{m}$  の範囲内に分布する球面とされ、その相互距離は、隣接する凹部間のピッチ（中心間の距離）が  $5 \mu\text{m} \sim 50 \mu\text{m}$  の範囲内でばらつくように設定されている。

#### 【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】



卓上電算機や携帯式コンピュータなどの電子機器は、例えば卓上電算機の例を図 1 1 ( a ) に、また携帯式コンピュータの例を図 1 1 ( b ) に示すように、観察者が実際に液晶表示装置の表示面を目視する際に表示面を斜め下方から観察する場合が多い。すなわち観察者の視点 O b は、表示面に垂直な法線 X に対して角  $\theta$  だけ表示面の下方に傾斜している。

#### 【 0 0 0 7 】

一方、反射型液晶表示装置においては、照明を外光に依存しており、その外光は偏光板などの光学変調層 2 5 や、2 層の透明電極 1 6 , 2 3 、液晶層 3 0 、カラーフィルタ層 1 4 、その他の層を往復して通過する間に大幅に減衰し、しかも拡散反射型では反射層 1 2 ( b ) によって入射光が広範囲に拡散されるので、観察する視点 O b における表示画面は一般に相当に暗くなっている。このため外光が少ないと視認性が大幅に低下する。特に従来の反射型液晶表示装置では、できるだけ視角による明るさの変動を排除するように凹部の形状と配置とが設計されているので、法線 X に対して斜め下方という特定の視角範囲から観察する場合には十分な明るさが得られないという問題があった。

#### 【 0 0 0 8 】

そこで、広い視角範囲で映り込みを抑制しながら、しかも特定の視角範囲において表示画面が特に明るく観察できるような反射型液晶表示装置が求められていた。

本発明は前記の課題を解決するためになされたものであって、従ってその目的は、広い視角範囲で映り込みを抑制する光拡散性を有しながら、しかも特定の視角範囲において特に明るく見えるような反射体、およびこの反射体を用いた反射型液晶表示装置を提供することにある。

#### 【 0 0 0 9 】

##### 【課題を解決するための手段】

前記の課題を解決するために本発明は、基材の表面に光反射性を有する複数の凹部が形成され、これらの凹部はそれぞれ、凹面の 1 側部で傾斜角が最大となるように形成された反射体を提供する。ここで「傾斜角」とは、曲面上の任意の点における接平面と基材表面とのなす角度の絶対値を表す。

この反射体は、基材の表面に光反射性を有する複数の凹部が形成され、これらの凹部が曲面（凹面）から形成されているので、基本的に入射光を乱反射し、広い視角範囲で映り込みを抑制する光拡散性を有している。更にこれらの凹部はそれぞれ、凹面の1側部で傾斜角が最大となるような曲面に形成されているので、この側部と対向する側の斜面の傾斜は比較的緩やかになり、この凹部に入射する光は、最大傾斜角を有する前記側部とは反対側の方向に光束密度が高くなるように反射される。従って、各凹部のそれぞれの最大傾斜角を有する側面の方向を一方方向に揃えれば、反射体全体として視角範囲（視界）内で視角に依存して反射光量を変化させることができる。

## 【0010】

前記各凹部は、凹面が単一の極小点を有するものであることが好ましい。ここで「極小点」とは、傾斜角がゼロなる曲面上の点、すなわち近傍で最も深い点を表す。

前記の凹部は、必要なら例えば曲率の異なる二つの球面を重ね合わせたような形状であってもよいが、この場合は極小点が二つでき、光の反射角が連続的に変化しないので、滑らかに変化する反射角が得られない場合がある。そこで光の反射角を滑らかに変化させるには、凹部は、単一の極小点を有し最大傾斜角が一方の側面に偏った非球面からなることが好ましい。

## 【0011】

前記の最大傾斜角（絶対値）は、 $2^{\circ} \sim 80^{\circ}$  の範囲内で変化させることができる。特に $4^{\circ} \sim 35^{\circ}$  の範囲内とすることが好ましい。

最大傾斜角の選択は、観察者が液晶表示装置の表示面を見る角度に応じて変化させることが好ましいが、その範囲は $2^{\circ} \sim 80^{\circ}$  とすることが好ましい。 $80^{\circ}$  を越えると、その側面における反射角が過大となり、反射光の一部が反射型液晶表示装置の画素の枠を越え、視界を暗くする。最大傾斜角が $2^{\circ}$  未満では、反射光量の視界分布を偏らせる効果が不足し、特定視角において求める明るさが得られない場合がある。一般の卓上電算機や携帯式コンピュータなどの電子機器に適用する場合は、液晶表示装置の表示面に対する観察者の通常の視角を考慮すると、前記の最大傾斜角（絶対値）は、 $4^{\circ} \sim 35^{\circ}$  の範囲内とすることがより好

ましい。

【 0 0 1 2 】

前記複数の凹部の深さは、 $0.1\mu\text{m}$ ～ $3\mu\text{m}$ の範囲内で不規則に形成されていることが好ましい。

凹部の深さが $0.1\mu\text{m}$ 未満では、光の散乱効果が不十分である。 $3\mu\text{m}$ を越えると、この深さを実現するための基材の厚さが過大となり、製造上も製品面でも不都合となる。複数の凹部の深さが不規則に形成されていると、凹部の深さが規則的に形成されている場合に起こりがちな光の干渉に起因するモアレ模様の発生が防止され、また特定視角における反射光量のピーク的な集中が緩和され、視界内の反射光量変化がなだらかになる。

【 0 0 1 3 】

前記複数の凹部は、互いに不規則に隣接して配置されていることが好ましい。

凹部の間隔が離れていると、凹部と凹部との間は平面になるので平面反射が増え、限られた画素領域内で十分な乱反射効果が得られなくなるので、凹部は互いに隣接して形成されていることが好ましい。また凹部が規則的に配列されているとモアレ模様が発生するので、凹部は不規則に配置することが好ましい。

【 0 0 1 4 】

前記複数の凹部は、それぞれの凹面の最大傾斜角を有する側部が特定方向に配向するように形成されていることが好ましい。

各凹部の凹面の最大傾斜角を有する側部が特定方向に配向されていれば、反射体全体として、反射光量が視角に依存して変化するようになる。すなわちこの反射体は、反射光量が視角依存性を有するものとなる。反射光量が他より高くなった視角から観察者が観察すると、他の方向から観察する場合に比べ基材面がより明るく見えることになる。これによって、卓上電算機や携帯式コンピュータなどの電子機器における実際上の視角において画面がより明るく見える反射型液晶表示装置が得られる。

【 0 0 1 5 】

本発明はまた、前記いずれかの反射体が装着された反射型液晶表示装置を提供する。特に、前記反射体は、前記複数の凹部がそれぞれの凹面の最大傾斜角を有

する側部が一定方向に配向するように形成され、かつこの反射体が、それぞれの凹面の最大傾斜角を有する側部が観察者の視点から遠い側に配向するように装着されていることが好ましい。

凹部は最大傾斜角を有する側部において反射角が最も大きくなるので、全ての凹部の最大傾斜角の方向が観察者から遠い側に配されていれば、反射光量は観察者の視点に近い方向に分布が高くなり、実用の視点において明るい画面の反射型液晶表示装置が実現する。

#### 【 0 0 1 6 】

##### 【発明の実施の形態】

次に本発明の実施の形態を図面を用いて具体的に説明するが、以下の実施形態は本発明を何ら制限するものではない。

##### 〔実施形態 1〕

図 1 は本実施形態の反射体を示す図である。図 1 に示すように、本実施形態の反射体 1 は、例えばアルミニウムからなる平板状の基材 2 の表面（基準面 H）に多数の光反射性を有する凹部 3 a、3 b、3 c、…（一般に凹部 3 と称する）が互いに不規則に隣接して形成されている。

#### 【 0 0 1 7 】

これらの凹部 3 は、斜視図を図 2 に、また断面図を図 3 に示すように、平面視円形の凹面を有し、この凹面は、図中 D で示す最深点が前記平面視円形の中心 O から一方向（Y 方向）にずれたスプーン形の非球面をなし、1 側部 A で傾斜角（曲面上の任意の点における接平面 P と基材表面 H とのなす角度の絶対値） $\delta$  が最大、すなわち最大傾斜角  $\delta_{\max}$  となるように形成されている。従って凹面中で、側部 A とは中心 O を挟んで反対側となる側部 B における傾斜角  $\delta_b$  は、側部 A の傾斜角（最大傾斜角  $\delta_{\max}$ ）より小さくなっている。本実施形態の反射体において、凹部 3 a、3 b、3 c、…におけるそれぞれの最大傾斜角  $\delta_{\max}$  は、 $2^\circ \sim 80^\circ$  の範囲内で不規則にばらついている。しかし多くの凹部は最大傾斜角  $\delta_{\max}$  が  $4^\circ \sim 35^\circ$  の範囲内で不規則にばらついている。

#### 【 0 0 1 8 】

またこの凹部 3 は、その凹面が単一の極小点（傾斜角がゼロとなる曲面上の点

）Dを有している。そしてこの極小点Dと基材の基準面Hとの距離が凹部3の深さdを形成し、この深さdは、凹部3a、3b、3c、…についてそれぞれ0.1  $\mu\text{m}$ ～3  $\mu\text{m}$ の範囲内で不規則にばらついている。

#### 【0019】

本実施形態において、前記の各凹部3a、3b、3c、…は、図4に示すように、それぞれの凹面の最大傾斜角 $\delta_{\text{max}}$ を有する側部Aが、観察者の視点Obから遠い方向Yの方向に揃うように形成されている。

#### 【0020】

一般に外光は様々な方向から凹部3に入射し、凹部3の曲面上で入射点の傾斜角に応じて様々な方向に反射するので、反射光は全体として広い視野角の範囲に拡散するが、図5に示すように、例えばOa方向から入射する外光に注目してその反射の方向を追跡すると、反射光は最大傾斜角 $\delta_{\text{max}}$ を有する側部Aとは反対の方向、すなわち観察者側の、図5に示すWの範囲（明視範囲）に、より多くの光が偏って集まる傾向がある。従ってこの明視範囲Wの範囲内に観察者の視点Obを置くようにすれば、他の方向から観察する場合に比べ、より明るく見えるようになる。この明視範囲Wの広がりおよび方向は、凹部の形状と配列方向を調整することにより制御することができる。

#### 【0021】

本実施形態の反射体では、各凹部が単一の極小点を有する非球面に形成されているので、光の反射角の変化が滑らかで、特定の視角において反射光が眩しいほどに強く見えることはない。

各凹部3a、3b、3c、…の最大傾斜角 $\delta_{\text{max}}$ は $2^{\circ}$ ～ $80^{\circ}$ の範囲内とされているが、中でも $4^{\circ}$ ～ $35^{\circ}$ の範囲内とされているものが多い。従って凹部の全面に入射した光は反射光が無駄にならない範囲で広範囲に散乱し視界が全体として明るい、中でも特定の視野角内に多くの光が偏って反射され、この視野角内で観察するとき、特に明るく見える。

凹部の深さは、0.1  $\mu\text{m}$ ～3  $\mu\text{m}$ の範囲内で不規則に形成されかつ各凹部が不規則に隣接して配置されているので、反射型液晶表示装置に組み込んだときモアレ模様が発生せず、また特定視角における反射光量のピーク的な集中が緩和さ

れ、視界内の反射光量の変化がなだらかになっている。

#### 【 0 0 2 2 】

実施形態 1 の反射体 1 は、特に限定するものではないが、例えば以下のように製造することができる。

まず、前記凹部の形状を凸面に変換した先端形状を有するポンチ（目打ち具）を作製し、このポンチの先端をアルミニウム基材に対向させ、ポンチのアルミニウム基材に対する相対的な配向方向を一定に保ったまま、打刻ストロークを不規則に変化させ、かつ打刻間隔を不規則に変化させて、アルミニウム基材の所定領域全面を打刻する。打刻ストロークは凹部の深さが所定範囲に入るように調節する。打刻間隔はモアレ模様が発生しないように調節する。

#### 【 0 0 2 3 】

##### [ 実施形態 2 ]

実施形態 2 では、前記実施形態 1 の反射体 1 が装着された反射型液晶表示装置の一例を示す。

図 6 は、実施形態 2 の反射型液晶表示装置の層構成を示す断面図である。

図 6 においてこの反射型液晶表示装置は、液晶層 3 0 を挟んで光透過性の表示側基板 2 0 と光反射性の反射側基板 1 0 とが対向配置されてなっている。表示側基板 2 0 の外側面は表示面になっていて、反射側基板 1 0 には実施形態 1 で示した反射体 1 が組み込まれている。

#### 【 0 0 2 4 】

反射側基板 1 0 は下層から順に、ガラス基板 1 1、実施形態 1 の反射体 1、透明介在層 1 3、カラーフィルタ層 1 4、透明平坦化層 1 5、ITO（Indium Tin Oxide）膜またはネサ膜などからなる透明電極 1 6、および配向層 1 7 が積層され、また液晶層 3 0 を挟んで表示面側に対向配置される表示側基板 2 0 は、液晶層 3 0 の側から順に配向層 2 1、絶縁層 2 2、ITO 膜またはネサ膜などからなる透明電極 2 3、ガラス基板 2 4、および光学変調層（偏光板、位相差板など）2 5 が積層されてなっている。

#### 【 0 0 2 5 】

この反射型液晶表示装置において、反射体 1 は、各凹部 3 a、3 b、3 c、…

の最大傾斜角を有する側部 A の方向が観察者の視点 O b から遠い側 (Y 方向) となるように装着されている。

また、液晶層 3 0 を挟む透明電極 1 6 と透明電極 2 3 とは、互いに直交するストライプ状に形成されていてその交点領域が画素となる単純マトリックス型の液晶装置を構成している。

#### 【 0 0 2 6 】

本実施形態の反射型液晶表示装置は、表示面に外光が入射すると、入射光は前記各透明層を透過して反射体 1 の表面に到達し、反射体 1 の凹部 3 a、3 b、3 c、…の曲面によって広角度に反射し、再び前記各透明層を透過して表示面から出射する。この出射光は広い視野角範囲に散乱するので、この表示面は広い視角から光源の映り込みなく観察することができるが、特に配向方向 Y とは反対側の視点 O b 方向から観察するとき、画面の明るさが最大となる。

#### 【 0 0 2 7 】

図 7 は、本実施形態の表示面に、入射角  $30^\circ$  (表示面に立てた垂線と視点 O b 側から照明した外光の光軸とのなす角度) で外光を照射し、視点 O b を垂線位置 ( $0^\circ$ ) から  $60^\circ$  まで振ったときの視角 ( $\theta^\circ$ ) と明るさ (反射率高さ) との関係を示している。図 7 では、比較例として、従来から用いられている球面状凹部を有する反射体を用いた反射型液晶表示装置の視角と反射率高さとの関係も示した。

図 7 から明らかなように、比較例が視角約  $15^\circ$  から約  $45^\circ$  までの範囲内でほぼ均等な反射率を示したのに対して、実施形態 2 では視角約  $15^\circ$  から約  $45^\circ$  までの範囲内で比較例に匹敵する反射率を示すと共に、視角  $20^\circ$  を中心に特に反射率が高いピーク領域が存在している。視角  $20^\circ$  において実施形態 2 は比較例に比べ、約 10% 高い反射率を示した。

このため、卓上電算機や携帯式コンピュータなど、表示面を斜め下方から観察する場合が多い反射型液晶表示装置に実施形態 1 の反射体 1 を組み込むと、特に視認性が良好なものとなる。

#### 【 0 0 2 8 】

実施形態 1 の反射体は、表示面の斜め下方の視点から特に明るく見えるように

凹部の最大傾斜角となる側部を表示面の上方の方向（Y方向）に揃えて配向させたが、凹部の配向方向は前記に限定されるものではなく、例えば複数の凹部の最大傾斜角となる側部を表示面の左右方向となるように適宜振り分けて形成すれば、表示面の正面を含む左右方向の視角帯域で特に明るく見える反射型液晶表示装置を構成することもできる。

## 【 0 0 2 9 】

図 6 に示した実施形態 2 の反射型液晶表示装置は、反射体 1 を透明電極 1 6 とは別の層として形成したが、透明電極 1 6 自体を反射体 1 により形成し、かつ透明電極 1 6 を図 6 の反射体 1 の位置に形成すれば、透明電極が反射体を兼ねることができて、反射型液晶表示装置の層構成が単純化される。

## 【 0 0 3 0 】

また前記反射体を例えばハーフミラーのような半透過半反射性基材で形成し、液晶パネルの背面に照明板を配置すれば、外光が明るいときは反射型となり、外光が暗くなったとき前記照明板を点灯すれば透過型として使用できる半透過半反射型液晶表示装置が得られる。この半透過半反射型液晶表示装置も本発明に含まれるものである。

## 【 0 0 3 1 】

本発明の液晶駆動方式は特に限定されるものではなく、前記単純マトリックス型の他に、薄膜トランジスタまたは薄膜ダイオードを用いたアクティブマトリックス型、またはセグメント型などにも同様に適用が可能である。これらの液晶表示装置はいずれも本発明に含まれるものである。

## 【 0 0 3 2 】

## 【発明の効果】

本発明の反射体は、複数の凹部が凹面の 1 側部とその反対の側部とで傾斜角が異なるように形成されているので、入射光を乱反射し、広い視角範囲で映り込みを抑制する光拡散性を有すると共に、視界内で視角に依存して反射光量を変化させることができる。

本発明の反射体を装着した本発明の反射型液晶表示装置は、広い視角範囲で映り込みが抑制されると共に、表示面を特定の視角から観察するとき特に明るく見



える視認性の改善された反射型液晶表示装置となる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 実施形態 1 の反射体の部分を示す斜視図。  
【図 2】 実施形態 1 の一凹部を示す斜視図。  
【図 3】 前記凹部を示す断面図。  
【図 4】 実施形態 1 の反射体の部分を示す断面図。  
【図 5】 実施形態 1 の一凹部を示す断面図。  
【図 6】 実施形態 2 の反射型液晶表示装置の層構成を示す断面図  
【図 7】 視角と反射率との関係を示すグラフ。  
【図 8】 一般的な反射型液晶表示装置の一例を示す断面図。  
【図 9】 (a) は平滑反射型、(b) は拡散反射型液晶表示装置のそれぞれ反射側基板を示す断面図。

【図 10】 従来の反射体の部分を示す斜視図。

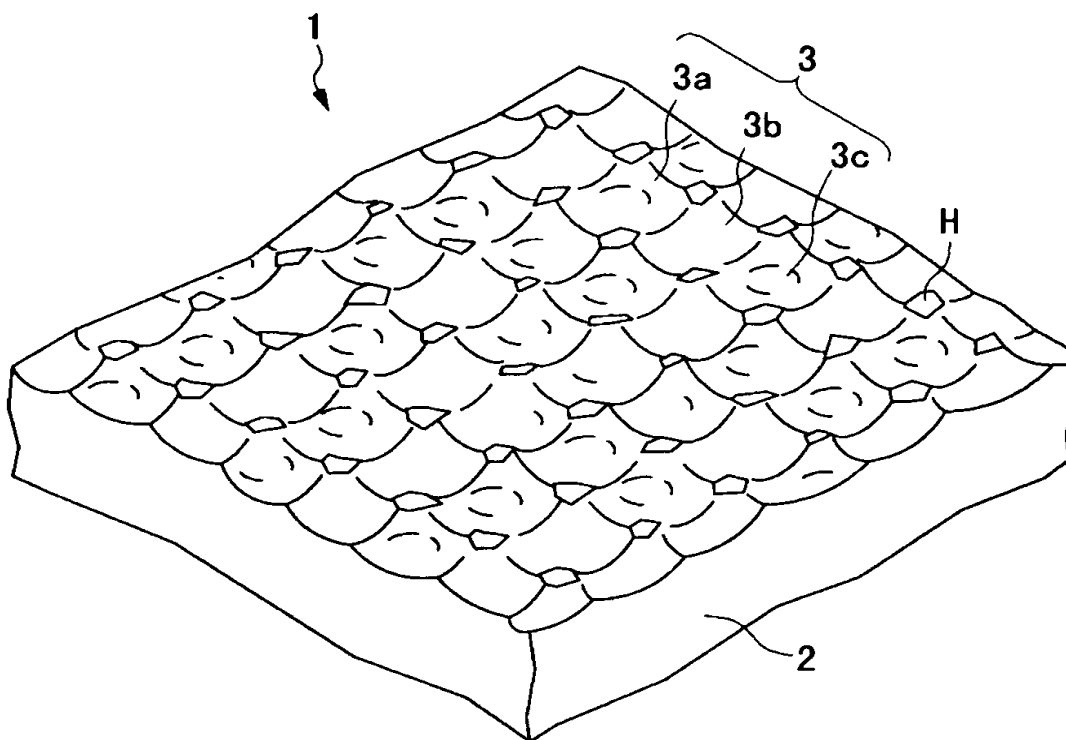
【図 11】 (a) は卓上電算機を、(b) は携帯式コンピュータをそれぞれ目視する際の視角を示す斜視図。

【符号の説明】

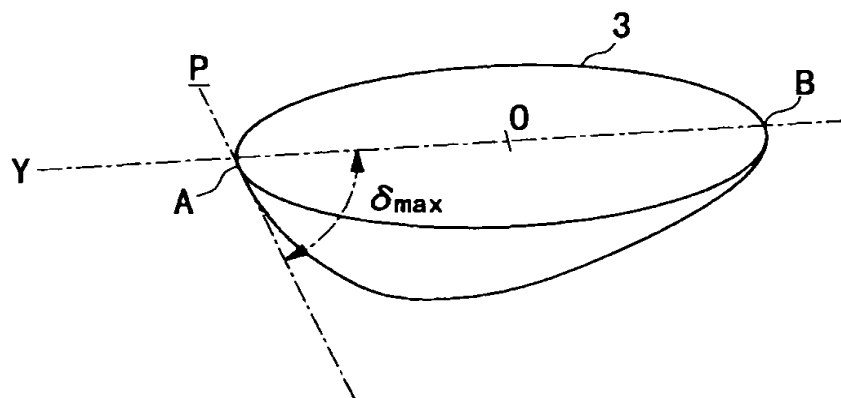
- 1 : 反射体  
2 : 基材  
3、3 a、3 b、3 c : 凹部  
10 : 反射側基板

【書類名】 図面

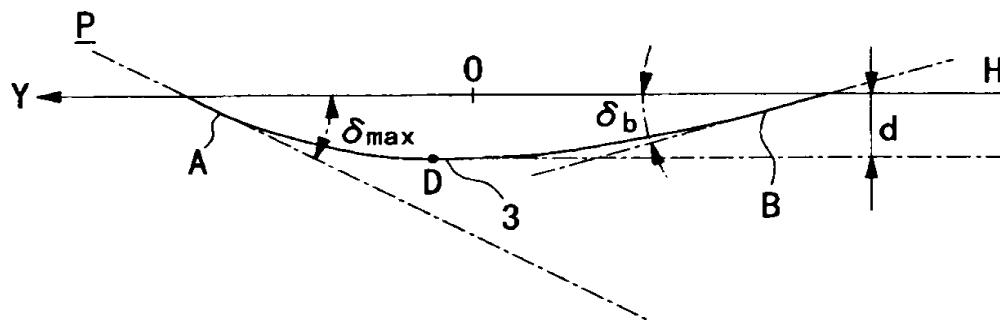
【図 1】



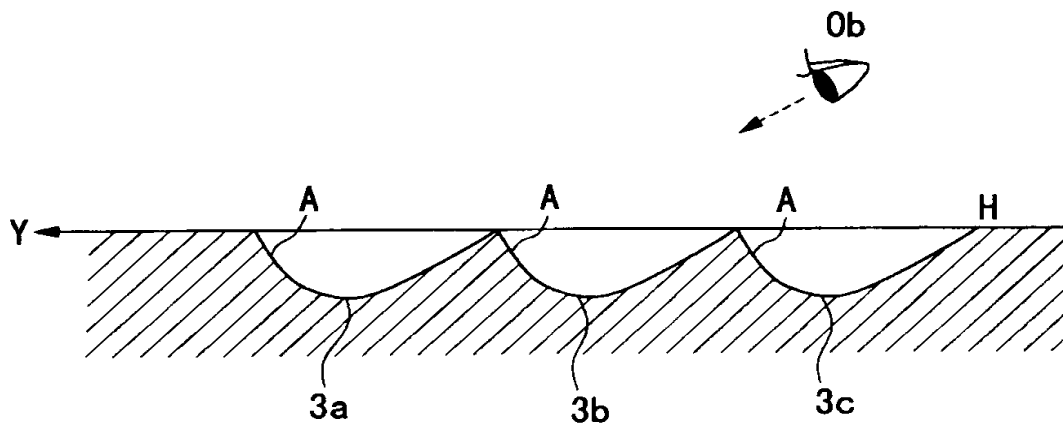
【図 2】



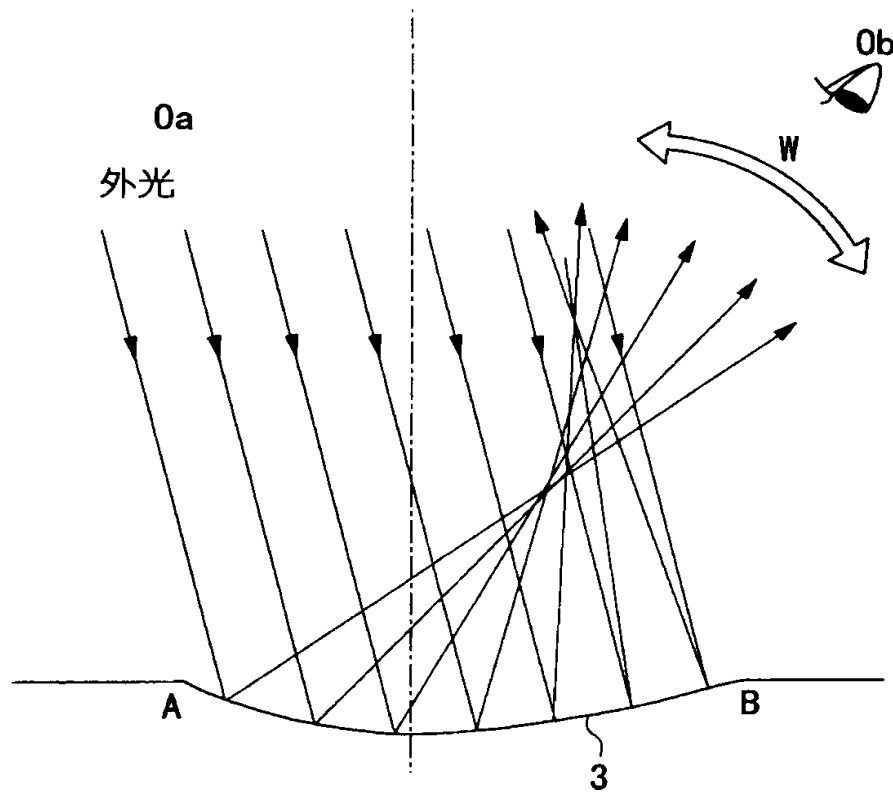
【図 3】



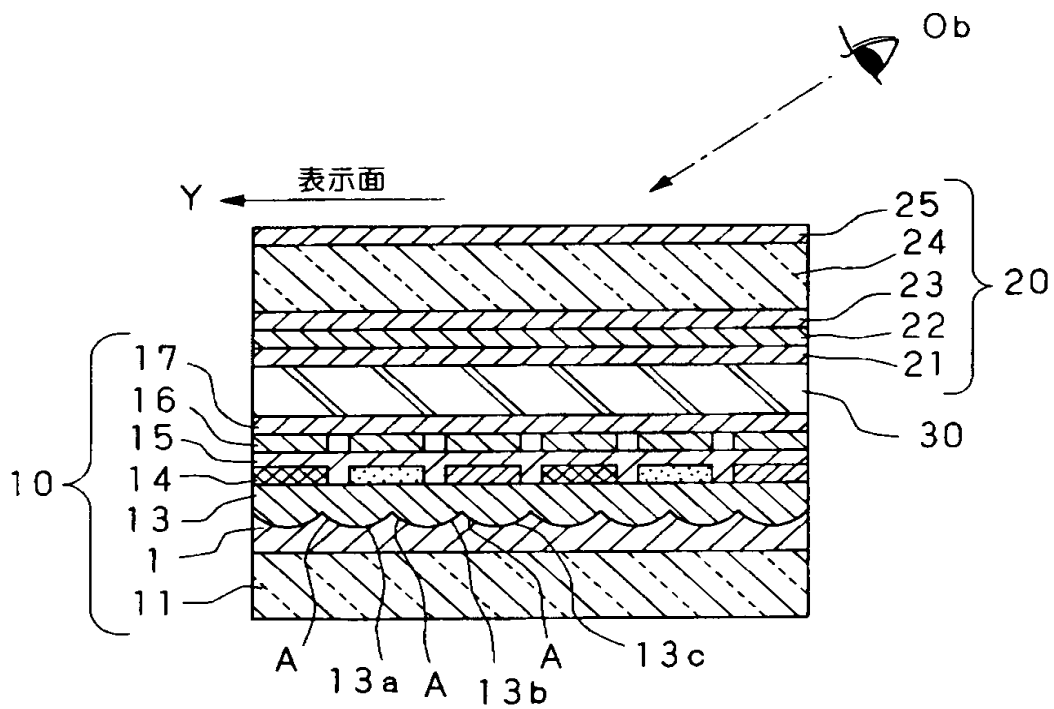
【図 4】



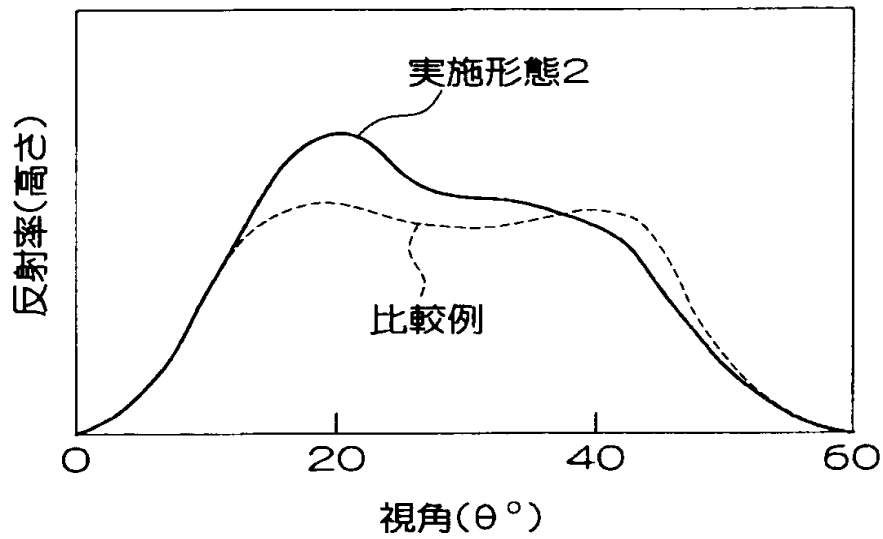
【図 5】



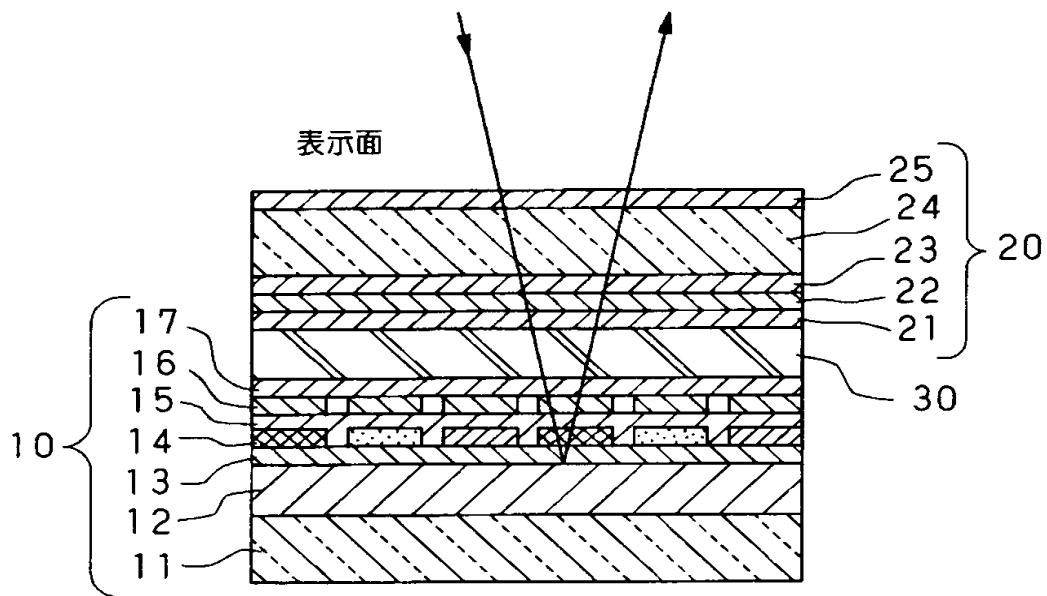
【図 6】



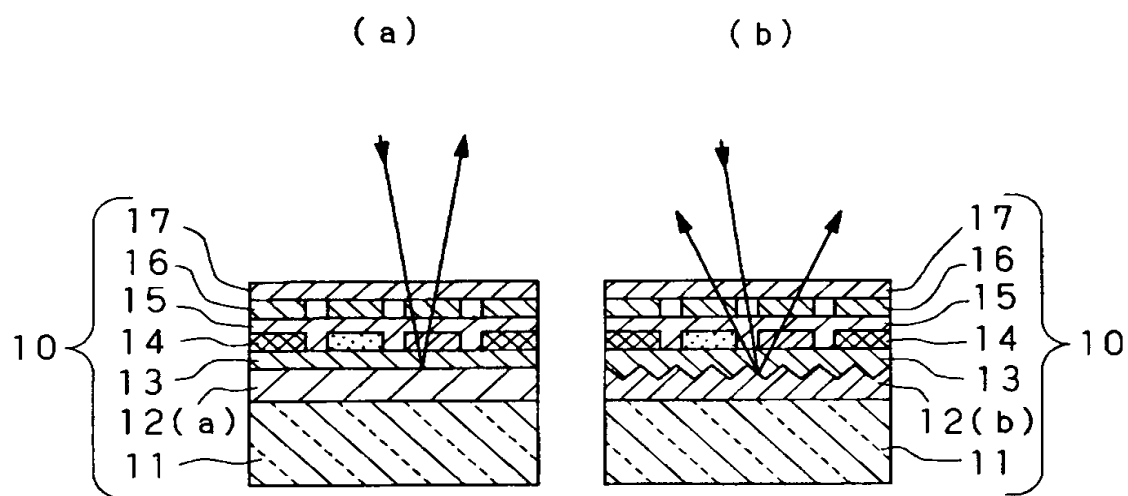
【図 7】



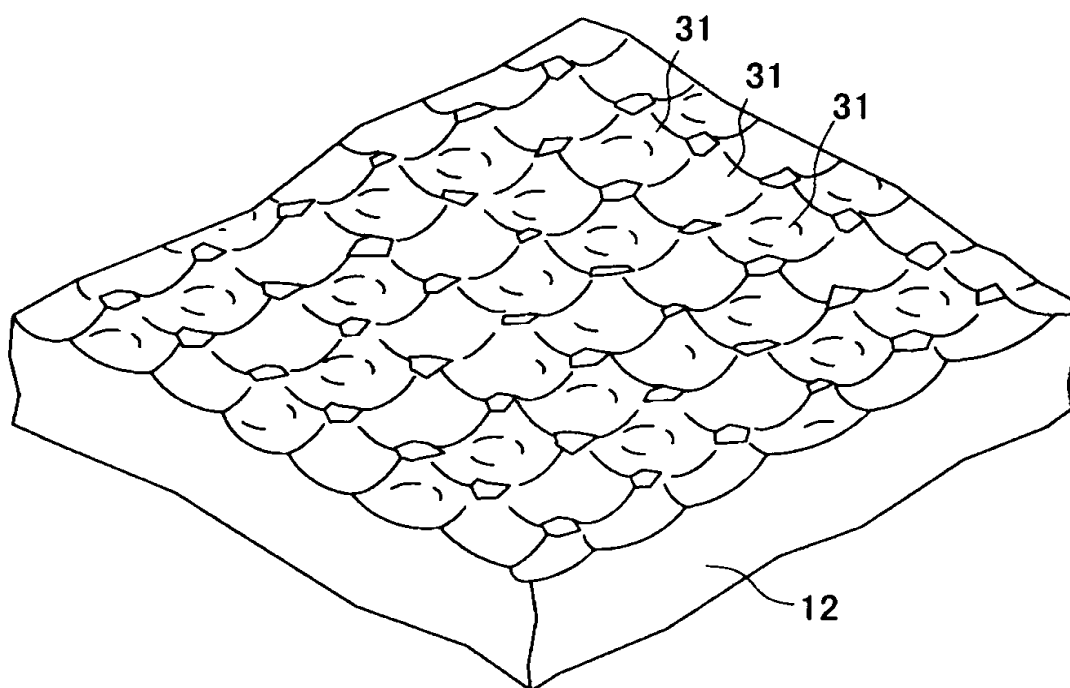
【図 8】



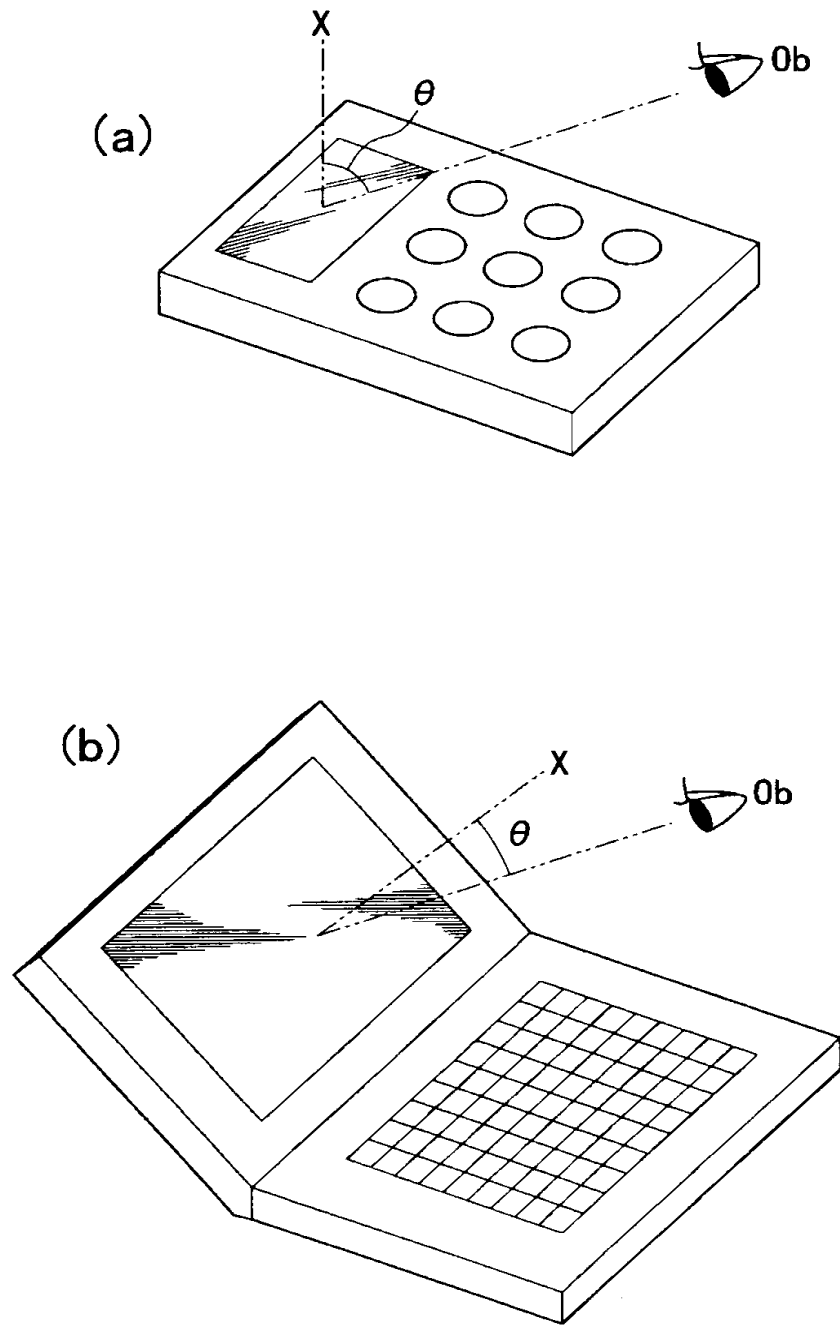
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 広い視角範囲で映り込みを抑制する光拡散性を有しながら、しかも特定の視角範囲において特に明るく見えるような反射体、およびこの反射体を用いた反射型液晶表示装置を得る。

【解決手段】 反射体 1 が複数の光反射性凹部 3 a、3 b、3 c、…を有し、これらの凹部はそれぞれ、凹面の 1 側部 A で傾斜角（曲面上の任意の点における接平面と基材表面とのなす角）が最大となるように形成され、各凹部 3 a、3 b、3 c、…は、最大傾斜角を有する側部の方向が観察者の視点 O b から遠い側となるように形成されている。

【選択図】 図 6



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 2 0 1 5 3 0
受付番号	5 0 0 0 0 8 3 4 3 8 9
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 2 年 7 月 4 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000010098
【住所又は居所】	東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号
【氏名又は名称】	アルプス電気株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	高橋 詔男
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100089037
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	渡邊 隆
----------	------

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	青山 正和
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】	鈴木 三義
【選任した代理人】	
【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	西 和哉
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 1 0 0 9 8 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 7 日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号  
氏 名 アルプス電気株式会社